

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-163452  
(P2000-163452A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコート\* (参考)

G 0 6 F 17/50

G 0 6 F 15/60

6 5 0 Z 5 B 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-338229

(22) 出願日

平成10年11月27日 (1998. 11. 27)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤岡 浩一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外3名)

Fターム(参考) 5B046 AA07 BA06 FA06 FA07 FA18

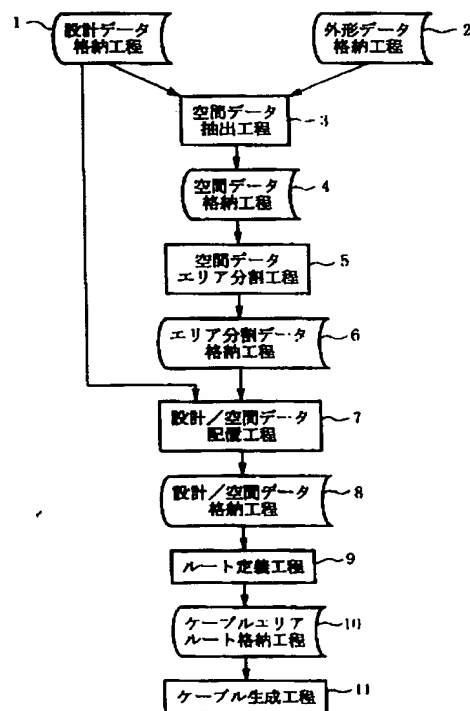
GA01 GA04 HA09 JA02

(54) 【発明の名称】 3次元CADを用いたケーブルルート設計方法

(57) 【要約】

【課題】 ケーブルルート作成時のルート設定を手軽に短時間で行うことができる3次元CADを用いたケーブルルート設計方法を提供する。

【解決手段】 3次元CADを用いて装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一な形状の多数のエリアに分割して表示させるとともに、装置内部の各部品を表示させ、ケーブルルートを前記エリアで指定し表示させる。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 3次元CADを用いて装置内部におけるケーブルルートを設計するケーブルルート設計方法であって、

装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一な形状の多数のエリアに分割して表示させるとともに、装置内部の各部品を表示させ、

ケーブルルートを前記エリアで指定し表示させることを特徴とする3次元CADを用いたケーブルルート設計方法。

【請求項 2】 複数のケーブルルートを指定する場合、互いに干渉するケーブルルートのエリアを干渉を示す識別色で表示させることを特徴とする請求項 1 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法。

【請求項 3】 前記ケーブルルートのエリアの midpoint を結んだケーブルラインを生成させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法。

【請求項 4】 ケーブルの線種を入力することにより、前記ケーブルラインのエッジ部を線種に応じた円弧に修正することを特徴とする請求項 3 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元CADを用いて装置内部におけるケーブルルートを設計する3次元CADを用いたケーブルルート設計方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、3次元CADを用いたケーブルルート設計は、ルートポイントに対して、1つ1つ点を打つなどしてルートを定め、そのルートに対しケーブルの3次元形状を作成し、検討していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この場合、多数のケーブルルートを検討したい場合でも、ケーブル1つずつ形状を作成し、検討を進めなくてはならず、ケーブル個々のルートポイントの指定にもかなりの手間がかかっていた。また順にケーブル形状を作成しても、前に作成したケーブルとの干渉や後から作成するケーブルとの関係から折角作成したケーブルもルート変更をさせねばならず、後戻りが多い等の不具合があった。したがって、本発明は、ケーブルルート作成時のルート設定を手軽に短時間で行うことができる3次元CADを用いたケーブルルート設計方法を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法は、3次元CADを用いて装置内部におけるケーブルルートを設計する方法であって、装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一

## 2

な形状の多数のエリアに分割して表示させるとともに、装置内部の各部品を表示させ、ケーブルルートを前記エリアで指定し表示させることを特徴としている。このように、装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一な形状の多数のエリアに分割して表示させ、ケーブルルートをエリアで指定し表示させるため、ケーブル作成時のルート設定が手軽に行え、且つ多数のケーブルのルーティング状況（干渉等）もケーブル形状生成前に確認できる。ルート変更もルートポイントの指定が簡単なため、容易である。したがって、ケーブルルート作成時のルート設定を手軽に短時間で行うことができる。

【0005】本発明の請求項 2 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法は、請求項 1 記載の方法に関して、複数のケーブルルートを指定する場合、互いに干渉するケーブルルートのエリアを干渉を示す識別色で表示させることを特徴としている。このように、複数のケーブルルートを指定する場合、互いに干渉するケーブルルートのエリアを干渉を示す識別色で表示させるため、ケーブルルートの干渉の識別が容易にできる。

【0006】本発明の請求項 3 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法は、請求項 1 または 2 記載の方法に関して、前記ケーブルルートのエリアの midpoint を結んだケーブルラインを生成させることを特徴としている。これにより、複数のケーブルルートをエリアで設定して干渉等がない場合に、ケーブルルートのエリアの midpoint を結んだケーブルラインを生成させて最終的な形に近付ける。

【0007】本発明の請求項 4 記載の3次元CADを用いたケーブルルート設計方法は、請求項 3 記載の方法に関して、ケーブルの線種を入力することにより、前記ケーブルラインのエッジ部を線種に応じた円弧に修正することを特徴としている。これにより、ケーブルルートのエリアの midpoint を結んだケーブルラインを生成させた後、ケーブルの線種を入力すると、ケーブルラインのエッジ部を線種に応じた円弧に修正して、最終的な形にする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の一の実施の形態による3次元CADを用いたケーブルルート設計方法は、多数のケーブルルートの検討とケーブルの3次元データ作成が可能な検討方法を提供するものであり、図 1 に示すように、設計データ格納工程 1 と、外形データ格納工程 2 と、空間データ抽出工程 3 と、空間データ格納工程 4 と、空間データエリア分割工程 5 と、エリア分割データ格納工程 6 と、設計／空間データ配置工程 7 と、設計／空間データ格納工程 8 と、ルート定義工程 9 と、ケーブルエリアルート格納工程 10 と、ケーブル生成工程 11 とで構成されている。

【0009】設計データ格納工程 1 は、3次元CADにおいて、ケーブルルートが設計される装置の内部の各部

## 3

品の3次元の設計データを格納する。外形データ格納工程2は、3次元CADにおいて、ケーブルルートが設計される装置の最外形の3次元形状データもしくはケーブルルートを定義させるエリアの3次元形状データを格納する。

【0010】空間データ抽出工程3は、3次元CADにおいて、外形データ格納工程2の形状データと設計データ格納工程1の設計データとを配置し、外形データ格納工程2の形状データから設計データ格納工程1の設計データで差をとり、装置内部におけるケーブルルートを設定可能な形状の空間部データを作成する。空間データ格納工程4は、3次元CADにおいて、空間データ抽出工程3で作成された形状データを格納する。

【0011】空間データエリア分割工程5は、3次元CADにおいて、空間データ格納工程4で格納された形状（空間部データ）を、均一な形状（ある寸法の立方体等）で分割して多数のエリアを作成する。エリア分割データ格納工程6は、3次元CADにおいて、空間データエリア分割工程5のデータを格納する。設計/空間データ配置工程7は、3次元CADにおいて、設計データ格納工程1のデータとエリア分割データ格納工程6のデータとを配置する。設計/空間データ格納工程8は、3次元CADにおいて、設計/空間データ配置工程7のデータを格納する。

【0012】ルート定義工程9は、3次元CADにおいて、設計/空間データ格納工程8のデータを読み込んで表示させ、オペレータにより設計したいケーブルの始点と終点を指定させる。そしてエリアを色付けするための色をオペレータにより選択させる。オペレータがケーブルの通過位置にあるエリアを指定すると、3次元CADにおいて、指定されたエリアを選択された色に変更する。オペレータによる主なポイントの指定終了後、3次元CADにおいて始点～ポイント～終点間のルート計算を例えば最短距離で結ぶように行い、主ポイント以外のルート間のエリアも色変更する。複数ケーブルの検討を行う際、エリアを色付けする色を個々に変え、同様の作業を行い検討する。色が重なったエリアは別色（例：赤）で発光表示させるようにし、干渉が判別できるようにする。本作業を繰り返し行い、複数ケーブルのルートを定義する。

【0013】ケーブルエリアルート格納工程10は、3次元CADにおいて、ルート定義工程9のデータを格納する。ケーブル生成工程11は、3次元CADにおいて、ケーブルエリアルート格納工程10のデータを読み込み表示させ、オペレータにより形状作成するケーブルのルートエリアを選択させる。3次元CADにおいて、選択されたルートエリアのエリア中点を結び、ケーブルのラインを生成する。格納されたケーブルエリア情報から使用するケーブルの線種（径、最小曲げ半径）がオペレータにより選択されると、3次元CADは、ケーブル

## 4

ラインのエッジ部を、この線種に対応する付属情報の最小曲げ半径の数値で円弧変換させる。その修正ラインに沿って、3次元のケーブル形状を付属情報の径で作成させる。ケーブルを複数作成させる場合、ケーブル生成工程11の作業を繰り返し行う。

【0014】次に、ケーブルルート設計方法の流れについて説明する。図1は本発明の全体のフローチャートである。設計データ格納工程1において、これからケーブルルート設計を行う装置の各部品の3次元設計データを格納し、外形データ格納工程2において、これからケーブル設計を行う装置の最外形もしくはケーブルルートを定義させるエリアの最外形の3次元形状データを格納する。空間データ抽出工程3において、設計データ格納工程1で格納されたデータと外形データ格納工程2で格納されたデータを読み込み、指定位置に配置し、外形データ格納工程2で格納されたデータから設計データ格納工程1で格納されたデータの差をとり、新たな形状データを作成する。空間データ格納工程4において、空間データ抽出工程3で作成された形状データを格納する。空間データエリア分割工程5において、空間データ格納工程4で格納されたデータを読み込み、均一な3次元形状（立方体）のエリアに分割する。エリア分割データ格納工程6において、空間データエリア分割工程5で作成されたデータを格納し、設計/空間データ配置工程7において、設計データ格納工程1で格納されたデータとエリア分割データ格納工程6で格納されたデータを読み込み、指定位置に配置させる。設計/空間データ格納工程8において、設計/空間データ配置工程7で配置されたデータを格納する。

【0015】ルート定義工程9については、図2のフローチャートを用いて説明する。ケーブル始点、終点指定工程9-1において、設計/空間データ格納工程8で格納されたデータを読み込み表示させて、オペレータによりケーブルの始点と終点とを指定させる。ケーブル始点、終点格納工程9-2において、ケーブル始点、終点指定工程9-1で指定された情報を格納する。エリア表示色指定工程9-3において、これから作成するケーブルエリアの表示色（透明から変更させたい色）の指定をオペレータにより行わせる。エリア表示色格納工程9-4において、エリア表示色指定工程9-3で指定された色情報を格納する。主ケーブルルートエリア指定工程9-5において、これからルートを通させる主エリア（曲がり角等）をオペレータにより指定させる。主ケーブルルートエリア格納工程9-6において、主ケーブルルートエリア指定工程9-5で指定されたエリア位置情報を格納する。主ケーブルルートエリア発色工程9-7において、エリア表示色格納工程9-4で格納された色情報と、主ケーブルルートエリア格納工程9-6で格納されたエリア位置情報を読み込み、エリアの色を変更表示させる。指定されたエリアが別色で指定されていた場

合、事前に決められた色で表示させる。主ケーブルルートエリア格納工程 9-8 において、主ケーブルルートエリア発色工程 9-7 の情報を格納する。指定すべきポイントが複数ある場合、主ケーブルルートエリア指定工程 9-5 ~ 主ケーブルルートエリア格納工程 9-8 を繰り返す。ケーブルエリアルート作成工程 9-9 において、ケーブル始点、終点格納工程 9-2 の始点、終点の情報と主ケーブルルートエリア格納工程 9-8 の情報を読み込み、始点~指定されたエリア~終点を結ぶルート情報を作成する。ケーブルエリアルート格納工程 9-10 において、ケーブルエリアルート作成工程 9-9 で作成されたルート情報を格納する。ケーブルエリアルート発色工程 9-11 において、エリア表示色格納工程 9-4 で格納された色情報と、ケーブルエリアルート格納工程 9-10 で格納されたルート情報を読み込み、ルート上にある主ポイント以外のエリアを発色表示させる(図 4 参照)。指定されたエリアが別色で指定されていた場合、事前に決められた色で表示させる。指定するケーブルが複数ある場合は、9-1~9-11 の作業を繰り返し、設定する。ケーブルエリアルート格納工程 10 は、ルート定義工程 9 で作成されたルート情報を格納する。

【0016】ケーブル生成工程 11 については、図 3 を用いて説明する。ケーブルライン生成工程 11-1 において、ケーブルエリアルート格納工程 10 で格納されたデータを読み込む。そのデータの中からこれから作成するケーブルのエリアルートをオペレータにより指定させる。指定されたケーブルエリアルートに対し、各エリアの中点を結ぶラインを作成する。ケーブルライン格納工程 11-2 において、ケーブルライン作成工程 11-1 で作成されたケーブルラインを格納する。ケーブル情報格納工程 11-3 において、ケーブルの線種、径、最小曲げ半径の情報が格納されている。ケーブル情報選択工程 11-4 において、これから作成するケーブルの線種をオペレータにより選択させ、その情報を抽出する。選択ケーブル情報格納工程 11-5 において、ケーブル情報選択工程 11-4 で選択された線種の、径、最小曲げ半径情報を格納する。ケーブルライン修正工程 11-6 において、ケーブルライン格納工程 11-2 で格納されたケーブルラインデータを読み込み、選択ケーブル情報格納工程 11-5 の最小曲げ半径の数値によりエッジを円弧に変換する。修正ケーブルライン格納工程 11-7 において、ケーブルライン修正工程 11-6 で修正されたケーブルラインを格納する。ケーブル生成工程 11-8 において、修正ケーブルライン格納工程 11-7 で格納されたケーブルラインデータを読み込み、選択ケーブル情報格納工程 11-5 のケーブル径の数値により、3 次元ケーブル形状を生成する。ケーブル格納工程 11-9 において、ケーブル生成工程 11-8 で生成された 3 次元ケーブル形状を格納する。作成するケーブルが複数ある場合、11-1~11-9 の作業を繰り返す。

【0017】図 5 は、本発明の一の実施の形態によるケーブルルート設計方法のデータを示す概略図である。101 は、設計データの CD-ROM ドライブと電源、つまり設計データ格納工程 1 で格納されている装置内部に配置される部品のデータである。102 はそれを収める筐体の外形データつまり外形データ格納工程 2 で格納されているデータである。103 は、外形データから CD-ROM ドライブと電源データの差分をとるすなわち空間データ抽出工程 3 である。104 は、空間データエリア分割工程 5 で分割されたデータと設計データ格納工程 1 で格納されていた CD-ROM ドライブと電源を配置したデータつまり設計/空間データ格納工程で格納されたデータである。105, 106 はルート定義工程 9 で定義されたケーブルルートを示す。107 は、ケーブル生成工程 11 で生成されたケーブル 3 次元データである。

【0018】以上によれば、装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一な形状の多数のエリアに分割して表示させ、ケーブルルートをエリアで指定し表示させるため、ルートポイントの指定を空間分割したエリア指定で行えることになり、ケーブル作成時のルート設定が手軽に行え、且つ多数のケーブルのルーティング状況(干渉等)もケーブル形状生成前に確認できる。ルート変更もルートポイントの指定が簡単なため、容易である。したがって、ケーブルルート作成時のルート設定を手軽に短時間で行うことができる。

【0019】また、複数のケーブルルートを指定する場合、各ケーブルルート毎にエリアの色を異ならせて表示させるため、各ケーブルルートの識別が容易にできる。さらに、複数のケーブルルートを指定する場合、互いに干渉するケーブルルートのエリアを干渉を示す識別色で表示させるため、ケーブルルートの干渉の識別が容易にできる。加えて、複数のケーブルルートをエリアで設定して干渉等がない場合に、ケーブルルートのエリアの中点を結んだケーブルラインを生成させて最終的な形に近付ける。また、ケーブルルートのエリアの中点を結んだケーブルラインを生成させた後、ケーブルの線種を入力すると、ケーブルラインのエッジ部を線種に応じた円弧に修正して、最終的な形にする。

#### 【0020】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の 3 次元 CAD を用いたケーブルルート設計方法によれば、装置内部におけるケーブルルートを設定可能な空間部を均一な形状の多数のエリアに分割して表示させ、ケーブルルートをエリアで指定し表示させるため、ルートポイントの指定を空間分割したエリア指定で行えることになり、ケーブル作成時のルート設定が手軽に行え、且つ多数のケーブルのルーティング状況(干渉等)もケーブル形状生成前に確認できる。ルート変更もルートポイントの指定が簡単なため、容易である。したがって、ケーブルル

7

ト作成時のルート設定を手軽に短時間で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

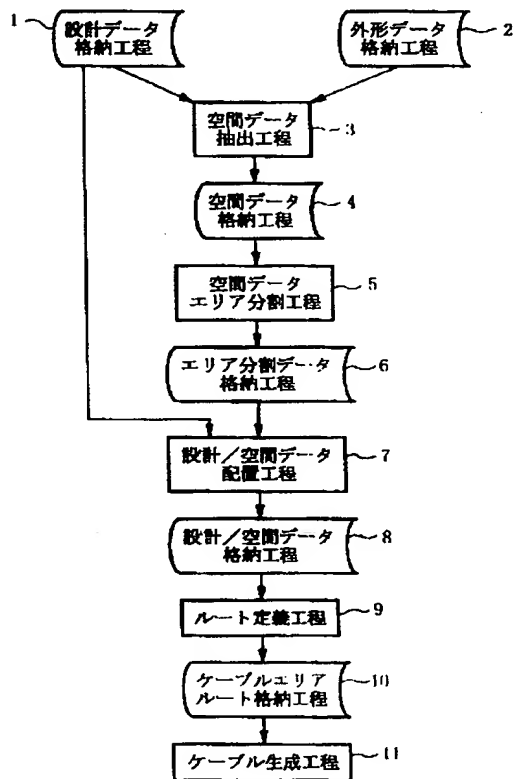
【図 1】 本発明の一の実施の形態による 3 次元 CAD を用いたケーブルルート設計方法の全体フローチャート。

【図 2】 本発明の一の実施の形態による 3 次元 CAD を用いたケーブルルート設計方法のルート定義工程の詳細フローチャート。

【図 3】 本発明の一の実施の形態による 3 次元 CAD を用いたケーブルルート設計方法のケーブル生成工程の詳細フローチャート。

【図 4】 本発明の一の実施の形態による 3 次元 CAD を用いたケーブルルート設計方法のケーブルエリアルート発色工程時の表示内容を示す図。

【図 1】



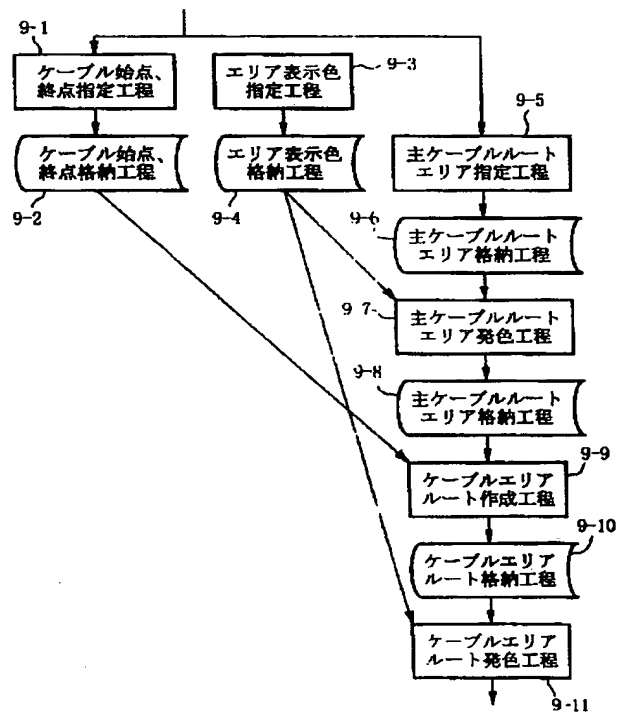
8

【図 5】 本発明の一の実施の形態によるケーブルルート設計方法のデータを示す概略図。

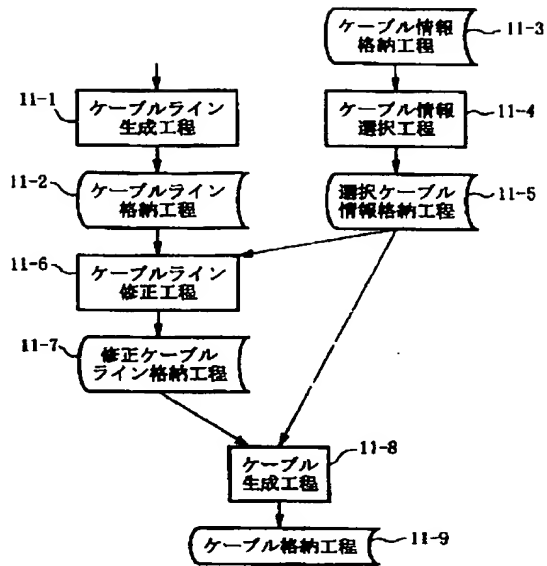
【符号の説明】

- 1 設計データ格納工程
- 2 外形データ格納工程
- 3 空間データ抽出工程
- 4 空間データ格納工程
- 5 空間データエリア分割工程
- 6 エリア分割データ格納工程
- 7 設計/空間データ配置工程
- 8 設計/空間データ格納工程
- 9 ルート定義工程
- 10 ケーブルエリアルート格納工程
- 11 ケーブル生成工程

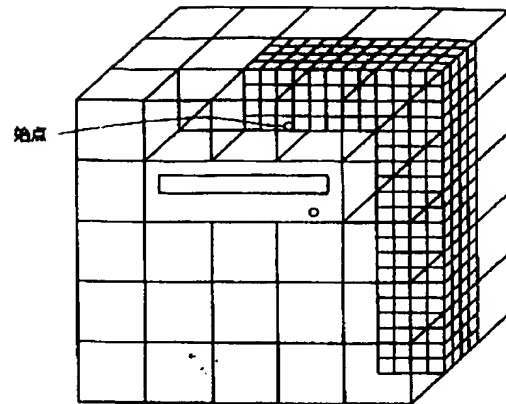
【図 2】



【図3】



【図4】



【図5】

